

# ZIEGLER GÁBOR

## 19. századi gépek restaurálása

A műszaki tárgyak restaurálása különös figyelmet igényel, mert ezek általában többféle anyagból készültek. A 19. századi gépeket hosszú ideig használták, ezért, meg esetleg a helytelen tárolási körülmények miatt is, általában rossz állapotban kerülnek a múzeumba. A restaurálást mindig a muzeológussal megbeszélve kell végezni. Nem szabad olyan anyagokat, technológiákat alkalmazni, amelyek az adott korban még nem léteztek. Meg kell gondolni azt is, hogy érdemes-e, szabad-e a gépet – ha egyáltalán lehet – újra működőképessé tenni. Igen fontos a már restaurált műtárgyak megfelelő tárolása, nehogy újra sérüljenek.

A műszaki tárgyak restaurálása részben különbözik a régészeti tárgyak restaurálásától, részben nem. Nem lehet éles határvonalat húzni, hiszen a műtárgyak között is van átfedés.

Talán a legjelentősebb különbség, hogy a műszaki tárgyak általában vegyes összetételű tárgyak. Nagyon ritka az olyan műtárgy, amely csak egyfajta alapanyagból készült. Ezért a restaurálásuk, konzerválásuk, tárolásuk is összetett feladat, hogy megőrizhessük a tárgyat az utókor számára.

A 19. század igen jelentős volt az ipar és az ipari termékek számára. A tudományok fejlődésével nőtt a műszaki tárgyak száma, jelentősége. Egyre több találmány született, ill. egyre többet tökéletesítettek, ezzel könnyítve meg az emberek életét.

Az ipar fejlődése a gépeken, műszereken mérhető le. A műszerek egyre egyszerűbbek és pontosabbak lettek. A gépek lassan felváltották az embereket. A céhek mesteremberei saját készítésű gépeken, készülékeken dolgoztak, de a termékek iránti egyre nagyobb igény felgyorsította a gépek jelentőségét, elterjedését és megalapozta a sorozatgyártást. A 19. század közepétől már gyárakról is beszélünk.

A restaurálás előtt a tárgyat el kell helyezni térben és időben. Fontos tisztában lenni azzal, hogy az adott műtárgy egyedi darabként készült-e céhben vagy manufaktúrában, mester- darab alapján vagy gyárban tömegárúként. Mivel a szabványosítás csak a 19-20. század fordulóján nyert igazán teret, ezért a tárgyak és alkatrészeik a készítő egyedi jegyeit viselik.

Sokat segít munkánk során, ha ismerjük a tárgy eredeti funkcióját, működési elvét.

A restaurálás külső szemrevételezéssel kezdődik. Megállapítjuk a külső sérüléseket, hiányokat. Meghatározzuk a műtárgy anyagainak összetételét. A 19. században készült gépeket sokáig használták. A használat során számos alkatrészt kicserélhettek, illetve a technika fejlődésével a működő gépeket is továbbfejleszthették, átalakíthatták. A muzeológussal együttműködve határozzuk meg a tárgy eredeti állapotát és a restaurálási beavatkozás mértékét. A műtárgy történetének ismeretében el kell döntenünk, hogy mely állapotát állítsuk vissza. *Nagyon fontos kérdés, amelyet tisztázni kell, hogy szükséges-e a műtárgyat működőképes állapotba hozni.*

Minden tárgy külön konzultációt igényel. Mennyi információ veszhet el a beavatkozások során, miben és miért sérült az eredeti tárgy? Hiszen ezek használati tárgyak voltak hosszú időközönként. Nagy a kísértés, ha egy műtárgy működőképes, akkor azt működtetni fogják. Miért a ma embe-



rénél semmisüljön meg az eredetisége? Nekünk restaurátoroknak egyik fő feladatunk a megőrzés. Azért, hogy továbbadhassuk a jövő nemzedékének a tudás alapját, a múltat.

A munka megkezdése előtt restaurálási tervet készítünk, felkészülve arra, hogy a műszaki tárgyak többsége bonyolultabb alkatrészeket, részegységeket is tartalmazhat, melyek rejtett hibái csak a munkafolyamatok során derülnek ki. Fontos és szükségszerű a fényképes dokumentáció készítése. A dokumentációban jegyezzük fel a munkafolyamatokat, az eljárásokat, a felhasznált anyagokat és a kiegészítéseket, pótlásokat. A fotók segítenek a munka során, és információkat hordoznak a jövő számára.

A restaurálási munka felületi tisztítással kezdődik. A műszaki műtárgyak a legtöbb esetben szétszerelést igényelnek. Sok esetben a tárgyak mérete, összetettsége, kezelhetősége, hozzáférhetősége kívánja meg a szétszerelést. A különböző alapanyagú tárgyak, részegységek, alkatrészek különböző kezelést, beavatkozást igényelnek. A szétbontást mindig csak a legszükségesebb mértékig szabad végezni. A bontásnál figyelembe kell venni a kötő-gépelemeket. Ahhoz, hogy megőrizzük az eredetiséget, illetve ne okozunk károsodást, sokszor szerszámot kell készíteni. Például egy, a 19. században egyedi szerszámmal készített csavar megbontásához nem minden esetben illik egy mai csavarhúzó vagy villáskulcs. A szétszerelés során a lebontott alkatrészeket úgy kell kezelni, hogy a beavatkozások után az eredeti helyükre kerüljenek vissza.

A szétbontott egységeket a továbbiakban külön kezeljük. Miután a műtárgyat a szükséges mértékig bontottuk, kezdődik meg a tisztítási folyamat. A tisztításnál megkülönböztetünk mechanikai, illetve vegyi úton végzett tisztítást. A tisztítási eljárás megválasztásakor figyelni kell, hogy a szennyeződések eltávolítása után a tárgy ne sérüljön tovább. Például az eredeti festékréteg vagy felületbevonó (lakk) ne roncsolódjék. A festett felületek vegyi úton végzett tisztítása esetén mindig „vérzéspróbát” végzünk.

Mivel egy műszaki műtárgyat története során többször is átfesthettek, ezért tisztítás közben derülhet ki az eredeti színe. A tisztítás mértékét a muzeológussal közösen megállapított eredeti állapotig kell végezni.

A 19. században sok gép, műszaki tárgy alkotórésze szerves eredetű volt (pl: fa, szaru stb.) Ezek a tárgyak ki vannak téve a biológiai kártevőknek. (Számos régi használati eszköz fertőzötten kerül a múzeumba.) A szerves eredetű műtárgyak esetében már a tisztítás után fertőtlenítőszeres átitatást alkalmazunk. Erre azért van szükség, mert a tisztítással eltávolíthattuk a régi kezelést, illetve mivel a műtárgyak fokozottan fertőzésveszélyesek, a preventív műtárgyvédelem elvét alkalmazzuk. Ha esetlegesen új fertőzést fedezünk fel a tárgyon (rejtett sérülés, károsodás) azonnal elkülönítve kezeljük tovább. Számos esetben nem is tudunk továbblépni a munkafázisokban, míg a szerves eredetű műtárgy kezelése be nem fejeződik.

A restaurálás a sérülések helyreállításával folytatódik. A régi gépek gyakran azért kerültek múzeumba, mert már elavultak, üzemképtelenek voltak. Megjavításuk a tulajdonosnak már nem lett volna gazdaságos, hiszen a technika eljárt felettük. Gyakran törött vagy hiányos állapotban kerültek gyűjteménybe. A törött alkatrészek restaurálásakor meghatározó, hogy miből készült és milyen funkciót látott el a műtárgy. El kell dönteni, hogy a javított rész el tudja-e látni eredeti feladatát. A hibás egység javítható-e. Például törött fémek esetén alkalmazható-e a ragasztás, forrasztás vagy hegesztés. Hiszen a beavatkozásoknak reverzibiliseknek kellene lenniük. A bevett gyakorlat a műszaki restaurálásban, hogy gyakran készítünk az eredeti alkatrész alapján újat, ha az a műtárgy stabilitását vagy működőképességét javítja. Ilyenkor figyelembe vesszük az eredeti tárgy anyagát és készítését technikáját.

Amikor egy tárgy hiányos, kiegészítéseket, pótlásokat készítünk. A kiegészítések esetében szem előtt kell tartani a korhűséget és az esztétikumot. A pótlások során gyakran segít egy, a tárgy korával megegyező rajz vagy hasonló tárgy analógiája. (Ezért is nagyon fontos az adattári, katalógustári gyűjtés.) A pótlásoknál meghatározó a tárgy készítéstechnikája. A technológiát úgy kell megválasztani, hogy a legjobban közelítsen az akkor már ismert és használt technológiákhoz. A



pótolt, másolt alkatrészeket, gépelemeket megkülönböztető jellel látjuk el. Ez jelenlegi egyezmény alapján „C” (copy) jel. A dokumentációban pontosan le kell írni a pótolta alkatrész készítésének módját, helyzetét. A dokumentációhoz csatoljuk a pótlásunk rajzát. Sok esetben a kapcsolódó szerkezeti egységek határozzák meg a hiányzó egység(ek) alakját, méretét. Ebben az esetben vélelmezett, feltételezett munkadarabról beszélünk. Számos esetben a későbbi kutatások, gyűjtések igazolták vagy cáfolták döntésünk helyességét. Ilyenkor tudunk (vagy még mi, vagy a jövő nemzedék) változtatni, tökéletesíteni a régebbi munkánkon.

Ha egy hibás, törött alkatrészt újjal helyettesítünk, az eredetit – akár több darabban is – tovább kezeljük és a tárgyhoz csatoltan tároljuk, esetleg vele együtt kiállítjuk.

A műszaki restaurálásban előfordul, hogy optikai elemek is találhatóak egy műtárgyon (tükörök, lupék, objektívek, okulárok, stb.) Ezek az alkatrészek anyagukból adódóan igen sérülékenyek, illetve gyakran elvesznek. Hiányuk szembetűnő. Közös döntés alapján két út járható. Az egyik a teljes rekonstrukció. Ez a beavatkozás az eredeti (törött) darab alapján, vagy a méretekből kiadódóan, méret- és fókusz-táv-helyesen elkészített darabokat jelenti. A másik eljárás jelzés-értékű. Ha egy tárgyon valamilyen okból nem megoldható a rekonstrukció, akkor egy sima (általában) üveggel helyettesítjük az optikai részeket. Ez a megoldás nem tökéletes, de a tárgy összességében kevésbé zavaró, mint annak hiánya.

A legtöbb esetben a műtárgyak felülete színezett, (több rétegben is) felületkezelt, védett. Ezért a kiegészített, pótolta részeket az eredetihez színezzük. Általában a legalsó megmaradt festékréteget vesszük alapul. Sajnos nem tudunk minden esetben anyagvizsgálatot kérni, ezért a festékek anyagát nem tudjuk pontosan meghatározni. Ilyenkor a színt helyezzük előtérbe és a ma használatos, környezetbarát festékeket alkalmazzuk. Néhány esetben nem lehet egyértelműen megállapítani az eredeti festék színét. Ebben az esetben a tárgy anyagához legjobban hasonlító színt választjuk, a dokumentációban jelezve, hogy az eredeti szín megállapítása további kutatásokat igényel. A festékek megválasztásakor igénybe vesszük a legújabb festékeket. Ezek inkább környezet- és műtárgybarátok. Az oldószeres festékek károsíthatják a műtárgy anyagát. A visszaszínezésnél megtartjuk a gyártó által előírt technológiai utasításokat. Ez gyakran megnöveli a retusálás idejét. Az alapozó használata és a többrétegű festés segíti a tárgy konzerválását, megóvását. A különböző rétegek felvitele között a szükséges kötési, száradási időt ki kell várni. A festésnek a műtárgyak eredeti állapotában is fontos szerepe volt. Nem csak esztétikai szempontból, de a használat során is megóvta a gépet. Sok festék vagy fedőréteg az adott készítőműhely védjegyévé vált. A szerves eredetű tárgyakon a kiegészítések, pótlások retusálását úgy végezzük, hogy a lehető legjobban közelítsük meg az eredetit. Vannak olyan, a 19. században készült gépek, ahol a fa alkatrészek ipari jellegű védelmet, tartósítást kaptak, például olajjal való átitatást. Azonban vannak olyan tárgyak, ahol a fából készült alap, hordozó vagy burkoló rész, szinte művészi kivitelű. Nem ritka az intarzia vagy más berakás. Ezek felülete gyakran politúrozott. Ebben az esetben a retusált felületet – alig észrevehető különbséggel – az eredetivel megegyező színűre és fényűre kell hozni. Ilyenkor nem alkalmazunk modern anyagokat. A régi módszert alkalmazzuk.

A gépeken számos mozgó alkatrész található. Ezek felületvédelme nem oldható meg száradó anyagokkal. A lakkok megakadályozzák az egységek csúszását, forgását. Viszont a kezeletlen felületek könnyen oxidálódhatnak, szennyeződhetnek. A múzeumi tárgyakhoz régebben az ilyen felületekre pl: lenolajat használtak. Ezzel az volt a probléma, hogy a lenolaj száradó olaj. Így a felületvédő anyagból az idő elteltével szennyező anyag lett. A mozgó alkatrészek felületkezelésekor semleges kémhatású olajokat használunk permetként. Ezek bármikor visszaoldhatóak, eltávolíthatóak. A 21. századi technológia folyamatosan kutatja és fejleszti ezeket az anyagokat. Együttműködés keretében számos anyagot próbáltunk ki.

(Vannak olyan tárgyak, ahol a készítő nem vette – vagy nem tudta – figyelembe venni a különböző fémek elektródpotenciálját, így folyamatos reakció lépett fel a fémek között. Itt a mai iparban kikísérletezett villamos szigetelő anyagot használtuk).



A 19. században készített gépeken számos fém alkatrész hőkezeléssel, védőréteg felvitelével, vagy vegyi úton felületkezelt. Ha ezek a rétegek megsérülnek, azokat pótolni, restaurálni kell. Például acél tengelyek kékítése melegítéssel vagy rezezés, nikkelezés, krómozás, vagy grafitozás, feketítés. Ezek a technológiák alapjukban nem változtak. A felületvédelem pótlásának mértéke minden tárgy esetében egyedi meghatározást igényel. Az eljárás megválasztásakor a szükséges mérték a meghatározó.

A restaurálás utolsó fázisa az összeszerelés. Fontos a sorrendiség megtartása, a kötő-gépelemek megfelelő helyre kerülése és a célszerszámok használata.

Fontos a restaurátor munkája során, a restaurátori etika szem előtt tartása: a restaurátornak szabályok betartásával kell dolgoznia. A műtárgyból nem vehet el és nem tehet hozzá semmit. Minden beavatkozását rögzítenie és indokolnia kell, hiszen a műtárgy eredetiségeért a munkája során ő felel.

Amikor minden szerkezeti és kötő-gépelem a megfelelő helyére került és minden alkatrészt visszaszereltünk, még nem ért véget a restaurátor munkája. Azért, hogy a műtárgyat megőrizzük és be tudjuk mutatni, fontos a tárolás kialakítása, meghatározása. A műszaki műtárgyak általában komplex, vegyes összetételűek. A tárolásnál, kiállításnál számos károsító környezeti hatás érheti ezeket. A legfontosabbak ezek közül az UV-terhelés, a hőmérséklet és a relatív páratartalom ingadozása, illetve a humán veszélyforrás. A vegyes alapanyagú tárgyak esetében mindig a legérzékenyebbre méretezzük a tárolási körülményeket. A műtárgyak közvetlen környezetét a levegő alkotja, ezért lassú károsodásuk okait elsősorban a levegő állapotváltozásaiban (pl. hőmérséklet-ingadozás), alkotórészei, szennyezői és a műtárgyak anyagai között végbemenő folyamatokban kell keresnünk. A levegő nedvességtartalmának igen káros hatása van a műtárgyakra. A vízpára többféle úton kerülhet a levegőbe. A levegő páratartalmát a relatív páratartalommal jellemezzük (RH%). A relatív páratartalom értéke zárt térben fordítva változik a hőmérséklettel, tehát, ha a hőmérséklet csökken, a páratartalom nő és fordítva. (25°C-on 1m<sup>3</sup> levegőben kb. 24 g vízpára van). A páralecsapódást szerves eredetű műtárgyakon nehezen észleljük, mivel a tárgyak magukba szívják a nedvességet. A páratartalom káros hatásai a következők lehetnek: a fa zsugorodása, vetemedése; a biológiai kártevők (baktériumok, gombák) elszaporodásának, a festékrétegek sérülésének, lepattogzásának elősegítése stb. A szervetlen eredetű összetevők, például a fémek a levegő páratartalmát nem tudják magukba szívni, így az a felületükön kicsapódik (bizonyos hőmérséklet alatt akár rá is fagyhat a pára a fémre), ez oxidációs folyamatot von maga után. Például a tükrökön a foncsorozás elvesztéséhez vezethet.

A nagyobb gépek esetében a tárolás méretük miatt igen korlátozott. Egy-egy 19. századi gép tömege több tonna is lehet. Az ilyen gépek mozgatását emelőgépekkel végzik. Minden mozgatás további mechanikai sérülés veszélyét rejti magában. Ezért az ilyen műtárgyak mozgatása, szállítása külön odafigyelést és szakértelmet követel.

A szerző címe.

A Műszaki és Közlekedési Múzeum

Tanulmánytára

1117 Budapest, Kaposvár utca 11-13.

e-mail: gaborziegler@chello.hu